Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001599

Державний реєстраційний номер: 0121U109178

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження режимів роботи прискорювачів з ПКС та ІНЕ. Модифікація поверхонь матеріалів при обробці методом мікроплазмового оксидування.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688, 380573356425

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 5200.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження динаміки плазми в прискорювальних системах із плазмовим комутатором струму та індуктивним накопичувачем енергії. Створення та сепарація багатокомпонентної плазми металів та їх оксидів в схрещених електричному та магнітному полях. Модифікація поверхонь матеріалів при мікроплазмовому оксидуванні для прискорювальної та плазмової техніки.

Назва роботи англійською:

Investigation of plasma dynamics in accelerating systems with a plasma opening switch and inductive energy storage. Formation of multicomponent plasma from metals and their oxides and separation in crossed electric and magnetic fields. Modification of materials' surfaces at microplasma oxidation for accelerating and plasma technics.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження: імпульсні електронні прискорювачі з плазмовим комутатором струму та конструкційні матеріали в прискорювальній та плазмовій техніці. З метою підвищення ефективності плазмових комутаторів струму компактних імпульсних прискорювачів заряджених частинок проведено аналіз результатів, отриманих у попередніх експериментах на діючих електронних прискорювачах з плазмовим комутатором струму, та досліджено роботу плазмових гармат ерозійного типу з імпульсно-періодичною газо-металевою інжекцією. З метою підвищення терміну служби конструкційних матеріалів у плазмовій та прискорювальній техніці досліджувався метод мікроплазмового оксидування Al і Ti зразків. Основні наукові результати наступні: Виконано обробку експериментальних даних, отриманих при роботі прискорювача ДІ-2 на базі типових осцилограм струму та напруги при різних затримках між включенням плазмових гармат і основного генератора імпульсного струму. Визначено оптимальні режими роботи плазмових гармат, та удосконалено їх конструкцію. На електронному прискорювачі ДІН-2К з плазмовим комутатором струму проведено аналіз низки експериментів з діелектричним бар'єром у вакуумному діоді. Показано формування віртуального катода, що може генерувати НВЧ-випромінювання. Після проведення мікроплазмового оксидування визначена мікро- та нанотвердість поверхонь Al і Ti зразків. Встановлено наявність корундового покриття з високим ступенем адгезії на зразках з алюмінію. Проведено морфологічний аналіз поверхонь зразків.

Реферат англійською:

The object of study: pulsed electron accelerators with plasma opening switch and structural materials for accelerating and plasma technology. In order to improve the efficiency of plasma opening switches in compact pulsed accelerators, an analysis of the results obtained in the previous experiments of operating electron accelerators with a plasma opening switch is carried out, and research of erosion-type plasma guns with a pulsed-periodic gas-metal injection is presented. For service term prolongation of structural materials in accelerating and plasma technology, the method of microplasma oxidation of Al and Ti samples has been investigated. The main scientific results are as follows: An analysis of experimental data, obtained in DI-2 accelerator that based on typical current and voltage oscillograms at various time intervals between switching on the plasma guns and the main pulsed current generator, was carried out. Optimal regimes for the plasma guns operation have been determined, and their design has been improved. An analysis of DIN-2K accelerator experiments at use of the dielectric barrier in the vacuum diode was carried out. It is shown virtual cathode formation that can generate SHF radiation. After microplasma oxidation process the micro- and nanohardnesses for coatings of Al and Ti samples were determined. The appearance of corundum coating with a high degree of adhesion to aluminum has been obtained. A morphological surface analysis of aluminium samples was carried out.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик:29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Юферов Володимир Борисович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Дослідження динаміки плазми в прискорювальних системах із плазмовим комутатором струму та індуктивним накопичувачем енергії. Створення та сепарація багатокомпонентної плазми металів та їх оксидів в схрещених електричному та магнітному полях. Модифікація поверхонь матеріалів при мікроплазмовому оксидуванні для прискорювальної та плазмової техніки.

Назва НТП англійською: Study of plasma dynamics in accelerating systems with plasma opening switch and inductive energy storage. Formation and separation of multicomponent plasma of metals and their oxides in crossed electric and magnetic fields. Modification of materials' surfaces during microplasma oxidation for accelerating and plasma technology.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих наук (73.10.10.0)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На рівні кращих зарубіжних аналогів отримано дані, та встановлено оптимальні режими роботи плазмових гармат ерозійного типу з імпульсно-періодичною газо-металевою інжекцією в імпульсних прискорювачах з плазмовим комутатором струму наносекундного діапазону. Результати можуть бути застосовані для покращення вихідних параметрів прискорювачів та реалізації віртуального катоду для генерації НВЧ-випромінення. На рівні кращих зарубіжних аналогів на зразках з алюмінію при використанні мікроплазмового оксидування отримано покриття з високим ступенем твердості та адгезії. Результати можуть бути використані при розробці технологій щодо отримання корундових покриттів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: Енерго- та матеріалозберігаючі технології

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. V.B. Yuferov, E.I. Skibenko, I.V. Buravilov, A.S. Svichkar, A.N. Ponamoriev, V.V. Katrechko, V.V. Nikulshina. Small-Size “DI-2” Accelerator With The Plasma Current Switch And Inductive Energy Accumulator As A Material Irradiation Test Rig // Problems of Atomic Science and Technology. Series: Physics of Radiation Effect and Radiation Materials Science. 2022. №4(140) p.154-156. https://doi.org/10.46813/2022-140-154

2. O.S. Druj, V.V. Yegorenkov, S.V. Marchenko, V.B. Yuferov HF Radiation Pulse Source Locating in DIN-2K Accelerator // Problems of Atomic Science and Technology. Series: Nuclear Physics Investigations. 2022. №3(139), p.114-117. https://doi.org/10.46813/2022-154-114

3. Galuza, I. Kolenov, D. Vinnikov, S. Mizrakhy, A. Savchenko. Investigation of Micro-Arc oxidation coatings using Sub-Thz Ellipsometry // Materials Characterization, vol.189, July 2022, 111930, https://doi.org/10.1016/j.matchar.2022.111930

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Віннiков Денис Вікторович
(к. т. н., 05.09.13)

Катречко В'ячеслав Вікторович

Юферов Володимир Борисович
(д.т.н., 01.04.14, 01.04.21)

Відповідальний за підготовку облікових документів Ткачова Тетяна Іванівна

Телефон +38 (057) 335-65-59

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

